



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ³ : C21D 1/04, 10/00; G01L 1/00		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 84/ 01962
			(43) Date de publication internationale: 24 mai 1984 (24.05.84)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/RO83/00002 (22) Date de dépôt international: 25 octobre 1983 (25.10.83) (31) Numéro de la demande prioritaire: 109007 (32) Date de priorité: 10 novembre 1982 (10.11.82) (33) Pays de priorité: RO (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): IN- TREPRINDEREA METALURGICA AIUD [RO/ RO]; Strada Vulcan nr. 2 - 10, R-3325 Aiud (RO). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : CHIOREAN, Ro- mul [RO/RO]; Strada Unirii, Bl. 53, Sc.B, Ap.31, R- 3325 Aiud (RO). (74) Mandataire: OFICIUL DE BREVETE SI MĂRCI PENTRU STRĂINĂTATE - ROMINVENT; Bule- vardul n. Bălcescu, nr. 22, sector 1, R-72952 București (RO).		(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BR, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK, FR (brevet européen), GB (brevet européen), JP, NL (brevet européen), SE (brevet européen), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SUPPRESSING UNSTABLE INTERNAL RESIDUAL STRAINS BY MEANS OF VIBRATIONS (54) Titre: METHODE ET APPAREIL POUR SUPPRIMER LES CONTRAINTES RESIDUELLES INTERNES INS- TABLES A L'AIDE DES VIBRATIONS (57) Abstract <p>Method and apparatus intended to the suppression of unstable residual internal strains and to the dimensional stabi- lization of parts made of solid materials and having a crystalline structure. To this effect, the apparatus is formed of an ex- citation stage, an analysis stage and a computer which interprets the analysed signal and, as a function of the latter, con- trols the excitation stage, the result being visualized on a display and graphically recorded on a diagram-certificate of quality. The vibration rule is preset in the form of a program in the memory of the computer or set on site. The apparatus may be embodied as a movable unit for large parts or alternatively as a stationary unit for small parts, the relief being ef- fected at the optimum location from the point of view of the user.</p> (57) Abrégé <p>Méthode et appareil destinés à la suppression des contraintes internes résiduelles instables, et à la stabilisation di- mensionnelle des pièces fabriquées en utilisant des matériaux solides, ayant une structure cristalline. Dans ce but, l'appa- reil est formé d'une chaîne d'excitation, d'une chaîne d'analyse, et d'un ordinateur qui interprète le signal analysé, et en fonction de celui-ci commande la chaîne d'excitation, le résultat étant visualisé sur un affichage, et enregistré graphique- ment sur un diagramme - certificat de qualité. La règle de vibration est préétablie sous la forme d'un programme dans la mémoire de l'ordinateur ou établie sur place. L'appareil peut être réalisé en variante mobile pour les grandes pièces ou en variante stationnaire pour les petites pièces, le détensionnage pouvant être réalisé à la place optimale du point de vue de l'utilisateur.</p>			

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	LI	Liechtenstein
AU	Australie	LK	Sri Lanka
BE	Belgique	LU	Luxembourg
BR	Brésil	MC	Monaco
CF	République Centrafricaine	MG	Madagascar
CG	Congo	MR	Mauritanie
CH	Suisse	MW	Malawi
CM	Cameroun	NL	Pays-Bas
DE	Allemagne, République fédérale d'	NO	Norvège
DK	Danemark	RO	Roumanie
FI	Finlande	SE	Suède
FR	France	SN	Sénégal
GA	Gabon	SU	Union soviétique
GB	Royaume-Uni	TD	Tchad
HU	Hongrie	TG	Togo
JP	Japon	US	Etats-Unis d'Amérique
KP	République populaire démocratique de Corée		

METHODE ET APPAREIL POUR SUPPRIMER LES CONTRAINTES RESIDUELLES INTERNES INSTABLES A L'AIDE DES VIBRATIONS

Domaine technique

L'invention se rapporte à une méthode et à un appareil pour supprimer les contraintes résiduelles internes instables à l'aide des vibrations produites par une source à fréquence variable, qui peuvent être appliqués aux différentes pièces des domaines industriels différents.

Technique antérieure

On connaît des méthodes pour la réduction des contraintes résiduelles internes instables des différentes structures métalliques qui consistent en application de l'énergie vibratoire à variation discontinue de la fréquence sur la pièce, les fréquences de vibration s'établissant fonction des changements brusques de la réponse dynamique de la pièce. La vibration s'exécute jusqu'à ce que la grandeur des changements respectives soit substantiellement réduite, le domaine de vibration étant compris de 0 à 150 Hz.

Ces procédés ont l'inconvénient que la vibration est produite à une ou plusieurs fréquences fixes et n'ont pas en vue que la fréquence de résonance se modifie pendant le processus de détensionnement, en perturbant le transfert d'énergie de l'excitateur à la pièce.

Exposé de l'invention

La méthode, selon l'invention élimine les désavantages de l'art antérieur, car, en vue d'optimiser le régime de vibration et de la durée de vibration pour supprimer les contraintes résiduelles internes instables, consiste en l'évaluation de l'état tensionnel par la comparaison des deux réponses dynamiques successives et la vibration répétée à fréquence variable de la pièce jusqu'à la minimisation des différences entre les deux réponses dynamiques successives, le régime de la vibration s'établissant en fonction des caractéristiques physiques et dimensionnelles des pièces.

L'appareil pour la réalisation de la méthode est formé



- 2 -

d'un générateur de fonctions, qui commande un amplificateur de puissance qui agit sur un excitateur de vibrations qui transfère l'énergie à la pièce, et un traducteur qui transmet l'information de la réponse dynamique à un analyseur de spectre qui interprète le signal, tout le processus étant commandé par un computer.

L'invention sera décrite plus en détails en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif, lequel représente le schéma-bloc simplifié de l'ensemble appareil-pièce.

Procédé selon l'invention, s'appliquant aux pièces ou (sous)ensembles monobloc dans la structure interne desquels il y a des contraintes internes résiduelles instables résultées à la suite des traitements thermiques et/ou mécaniques, et reside en réalisation d'une liaison élastique entre la pièce et l'excitateur si bien que l'énergie de vibration se transmette directement de la partie mobile de l'excitateur à la pièce, et la pièce puisse vibrer relativement librement. On applique une énergie vibratoire à fréquence variable à une vitesse constante de variation, le domaine de balayage, la vitesse de balayage et la puissance d'excitation étant établies en fonction des caractéristiques physiques et dimensionnelles de la pièce, et la réponse dynamique (la courbe fréquence-amplitude) dans le domaine exploré est mémorisée. L'exploration est répétée en comparant la nouvelle réponse dynamique à celle antérieure, en enregistrant les différences. Les différences respectives sont causées par la modification de l'état tensionnel interne pendant l'excitation vibratoire. On répète l'opération de vibration jusqu'à ce que les différences des deux réponses dynamiques successives soient minimales, en pouvant réduire le domaine si on observe la stabilisation.

Comme variante, on peut réaliser la vibration aussi aux fréquences de résonance de la pièce, quand le temps et la succession des fréquences des vibrations seront établis par un computer se basant sur un programme préétabli de la manière que la vibration aux fréquences audio ne nuise.



- 3 -

La méthode et l'appareil selon l'invention ont les avantages suivantes:

- donnent la possibilité d'évidencier les contraintes internes résiduelles instables des pièces, en agissant en tant que méthode de contrôle nondestructif, et de supprimer ces contraintes;
- permettent l'optimisation des paramètres de vibration;
- le même appareil peut détensionner des pièces d'une grande gamme dimensionnelle;
- permettent l'entière automatisation du processus avec une grande flexibilité d'utilisation, le même appareil pouvant être utilisé aussi dans d'autres domaines.

Description sommaire du dessin

L'appareil pour la réalisation de l'invention est formé d'un générateur de fonctions 1, à fréquence variable de 1 Hz à 20 kHz, la vitesse de balayage étant comprise la plage de 0,01 Hz/sec à 100 Hz/sec. Au générateur 1 on peut prérégler les limites du domaine des fréquences variables, par commande numérique, et son signal de sortie est amplifié par un amplificateur de puissance 2. L'amplificateur 2 a la puissance de sortie variable, ayant lui aussi une commande numérique. Cet amplificateur 2 agit un excitateur de vibrations 3 qui transmet l'énergie vibratoire à une pièce 4. Sur cette pièce il y a un traducteur 5 qui reçoit le signal correspondant à la vibration de la pièce, le transforme en un signal électrique et le transmet à un analyseur de spectre 6 par une chaîne de pré-amplification de conditionnement qui n'est pas représenté. L'analyseur de spectre 6 peut être connecté à enregistreur graphique 7, pour obtenir des courbes représentatives pour l'état tensionné ou détensionné, et lui aussi est commandé numériquement. L'appareil contient aussi un computer 8 qui commande tout le processus se basant sur des programmes fixes incluses dans une ou plusieurs mémoires programables, la configuration du computer permettant à l'utilisateur d'opérer aussi en suivant un programme fait sur place.



- 4 -

Meilleure manière de réaliser l'invention

Pour détensionner des grandes dimensions, l'appareil selon l'invention se réalise des modules indépendants assemblés et liés ensemble sur un chariot mobile qui peut être déplacé par l'utilisateur jusqu'à la pièce. La pièce sera mise sur des supports élastiques, sur elle sera fixé le vibreur, et puis on met en état de fonctionnement l'appareil qui vibrera la pièce conformément au programme désiré.

En cas de petites pièces, l'appareil peut être réalisé en variante stationnaire, des mêmes modules, et il peut être intégré dans une ligne automatisé, au bras mécanique de transfert si c'est le cas. En cette situation, l'appareil pourra être utilisé pour une seule pièce détensionnée une fois, ou pour plusieurs pièces liées monobloc, la règle de vibration étant la même.

Possibilités d'exploitation industrielle

L'appareil et la méthode selon l'invention peuvent être utilisés pour le contrôle qualitatif nondestructif de l'état tensionnel d'une pièce, pour la suppression des contraintes internes résiduelles instables, et pour la stabilisation dimensionnelle des pièces, pendant le cycle technologique normal, et aussi au détensionnement pendant la soudure, et pendant la solidification des pièces coulées.

L'invention est applicable, en principe, à toute pièce fabriquée d'un matériel solide, à structure cristalline, sans restrictions de forme, dimensions ou poids, étant recommandée pour des éléments des mécanismes de précision, pièces des matériaux stratifiés (bi ou multimatériaux), pièces traitées thermochimiquement à la surface, et, en général, dans les situations quand le traitement thermique peut nuire.



- 5 -

Revendications

1. Méthode pour la suppression des contraintes internes résiduelles instables à l'aide des vibrations, caractérisé en ce qu'en vue d'évidencier et supprimer les contraintes internes résiduelles instables, se trouvant dans les pièces après des différentes usinages à chaud et/ou à froid, en évidence l'existence de l'état tensionnel momentanée, par la comparaison des deux réponses dynamiques successives à vibration à fréquence variable, puis on applique une vibration répétée à fréquence variable, à puissance préétablie dans un domaine compris de 1 Hz à 20 kHz, à une vitesse de balayage réglable de 0,1 Hz/sec à 100 Hz/sec, en fonction des caractéristiques physiques et dimensionnelles de la pièce.

2. Méthode, selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsqu'on l'utilise seulement pour le contrôle de l'état tensionnel, la vibration se fait par la mémorisation de la réponse dynamique des deux balayages successives.

3. Méthode, selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'évaluation cantitative de l'état tensionnel se fait par des comparaisons des réponses dynamiques successives, à des puissances préréglées en fonction des caractéristiques physiques et dimensionnelles de la pièce.

4. Méthode, selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour le détensionnement proprement-dit des pièces, la répétition de la vibration se fait continuellement dans un domaine établi initial, ou restreint en fonction de la stabilité de la réponse dynamique jusqu'à ce que les différences entre les réponses dynamiques successives dans tout le domaine préétabli soient minimales.

5. Méthode, selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que la répétition de la vibration pour le détensionnement est faite aux fréquences de résonnance de la pièce issues de la dernière réponse dynamique analysée, le temps de vibration et la succession des séquences de vibration s'établissant à l'aide d'un computer ayant comme base un programme préétabli.



- 6 -

6. Méthode, selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que pour le détensionnement des pièces des grandes dimensions, la pièce sera mise sur des supports élastiques, et sur elle sera fixé le vibreur si bien que la partie mobile de vibreur deviendra quasifixe - elle vibrera ensemble avec la pièce - et la partie fixe de vibreur deviendra mobile, si bien que l'énergie de vibration se transmettra directement de la partie mobile d'excitateur à la pièce, et la pièce puisse vibrer relativement librement.

7. Appareil pour la suppression des contraintes internes résiduelles instables, selon la revendication 1, formé d'un générateur de fonctions à fréquence et vitesse de balayage variables, qui commande un amplificateur ayant la puissance de sortie variable pour agir un excitateur de vibrations en vue de transmettre l'énergie vibratoire à une pièce de laquelle un traducteur reprenne le signal pour l'analyseur de spectre, caractérisé en ce que les paramètres de vibration sont établis en se basant sur les caractéristiques physiques et dimensionnelles des pièces et sur les informations reçues d'un analyseur de spectre, et interprétées par un computer se basant sur des programmes fixes ou rédigées sur place.



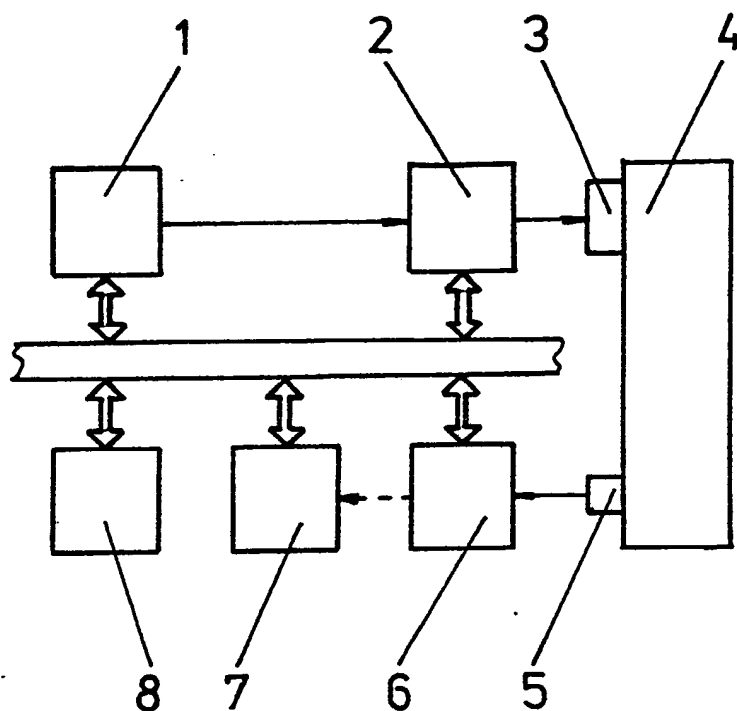


FIGURE UNIQUE

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/RO 83/00002

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ¹ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ³ : C 21 D 1/04, C 21 D 10/00, G 01 L 1/00																							
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Minimum Documentation Searched ⁴</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: left; padding: 2px;">Classification System</th> <th style="border: 1px solid black; text-align: left; padding: 2px;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">Int.Cl.³</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">C 21 D 1/04, C 21 D 1/09, G 01 N 3/00, G 01 N 3/32, G 01 N 3/38, G 01 L 1/00, C 21 D 10/00</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁴</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ³	C 21 D 1/04, C 21 D 1/09, G 01 N 3/00, G 01 N 3/32, G 01 N 3/38, G 01 L 1/00, C 21 D 10/00																	
Classification System	Classification Symbols																						
Int.Cl. ³	C 21 D 1/04, C 21 D 1/09, G 01 N 3/00, G 01 N 3/32, G 01 N 3/38, G 01 L 1/00, C 21 D 10/00																						
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: left; padding: 2px;">Category ⁵</th> <th style="border: 1px solid black; text-align: left; padding: 2px;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="border: 1px solid black; text-align: left; padding: 2px;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">US, A, 3 622 404 (THOMPSON) 23 November 1971 (23.11.71), see claims</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(1, 5, 6)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week B 26, published on 8 August 1979, Derwent Publications LTD. (London), M 24, see page 22, SU-621-749 (VILIN)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(1, 5, 6)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week E 13, published on 12 May 1982, Derwent Publications LTD, (London), M 24, see page 14, SU-836-134 (KRAŠY)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(1)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">Patent Abstracts of Japan, unexamined applications, field C, vol. 6, no. 94, published on 2 June 1982 The Patent Office Japanese Government, see page 111 C 105, Kokai-No. 57-26 119 (INOUE JAPAX)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(1)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">DE, A1, 3 043 794 (FRAUNHOFER-GES), 3 June 1982, (03.06.82)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(3)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">DE, A1, 0 053 034 (HITACHI LTD), 2 June 1982, (02.06.82) see abstract</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">(3)</td> </tr> </tbody> </table>			Category ⁵	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	A	US, A, 3 622 404 (THOMPSON) 23 November 1971 (23.11.71), see claims	(1, 5, 6)	A	Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week B 26, published on 8 August 1979, Derwent Publications LTD. (London), M 24, see page 22, SU-621-749 (VILIN)	(1, 5, 6)	A	Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week E 13, published on 12 May 1982, Derwent Publications LTD, (London), M 24, see page 14, SU-836-134 (KRAŠY)	(1)	A	Patent Abstracts of Japan, unexamined applications, field C, vol. 6, no. 94, published on 2 June 1982 The Patent Office Japanese Government, see page 111 C 105, Kokai-No. 57-26 119 (INOUE JAPAX)	(1)	A	DE, A1, 3 043 794 (FRAUNHOFER-GES), 3 June 1982, (03.06.82)	(3)	A	DE, A1, 0 053 034 (HITACHI LTD), 2 June 1982, (02.06.82) see abstract	(3)
Category ⁵	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸																					
A	US, A, 3 622 404 (THOMPSON) 23 November 1971 (23.11.71), see claims	(1, 5, 6)																					
A	Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week B 26, published on 8 August 1979, Derwent Publications LTD. (London), M 24, see page 22, SU-621-749 (VILIN)	(1, 5, 6)																					
A	Soviet Inventions Illustrated, sect. Ch, week E 13, published on 12 May 1982, Derwent Publications LTD, (London), M 24, see page 14, SU-836-134 (KRAŠY)	(1)																					
A	Patent Abstracts of Japan, unexamined applications, field C, vol. 6, no. 94, published on 2 June 1982 The Patent Office Japanese Government, see page 111 C 105, Kokai-No. 57-26 119 (INOUE JAPAX)	(1)																					
A	DE, A1, 3 043 794 (FRAUNHOFER-GES), 3 June 1982, (03.06.82)	(3)																					
A	DE, A1, 0 053 034 (HITACHI LTD), 2 June 1982, (02.06.82) see abstract	(3)																					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁵ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																							
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ¹ <div style="text-align: center;">26 January 1984 (26.01.84)</div> </td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² <div style="text-align: center;">02 February 1984 (02.02.84)</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ <div style="text-align: center;">Austrian Patent Office</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ¹⁰ <div style="text-align: center;">.</div> </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ¹ <div style="text-align: center;">26 January 1984 (26.01.84)</div>	Date of Mailing of this International Search Report ² <div style="text-align: center;">02 February 1984 (02.02.84)</div>	International Searching Authority ¹ <div style="text-align: center;">Austrian Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer ¹⁰ <div style="text-align: center;">.</div>																	
Date of the Actual Completion of the International Search ¹ <div style="text-align: center;">26 January 1984 (26.01.84)</div>	Date of Mailing of this International Search Report ² <div style="text-align: center;">02 February 1984 (02.02.84)</div>																						
International Searching Authority ¹ <div style="text-align: center;">Austrian Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer ¹⁰ <div style="text-align: center;">.</div>																						

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/RO 83/00002

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ² Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.Cl. ³ .: C 21 D 1/04, C 21 D 10/00, G 01 L 1/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ Documentation minimale consultée ⁴		
Système de classification	Symboles de classification	
Int.Cl. ³ .:	C 21 D 1/04, C 21 D 1/09, G 01 N 3/00, G 01 N 3/32, G 01 N 3/38, G 01 L 1/00, C 21 D 10/00	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁶		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
A	US, A , 3 622 404 (THOMPSON) 23 novembre 1971 (23.11.1971), voir revendications --	(1,5,6)
A	Soviet Inventions Illustrated, section Ch, semaine B 26, publié le 8 août 1979, Derwent Publications LTD. (London), M 24, voir page 22, SU-621-749 (VILIN) --	(1,5,6)
A	Soviet Inventions Illustrated, section Ch, semaine E 13, publié le 12 mai 1982, Derwent Publications LTD, (London), M 24, voir page 14, SU-836-134 (KRASY) --	(1)
A	Patent Abstracts of Japan, unexamined applications, field C, volume 6, no. 94, publié le 2 juin 1982 The Patent Office Japanese Government, voir page 111 C 105, Kokai-No. 57-26 119 (INOUE JAPAX) --	(1)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités: ¹⁹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée ²		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale ²
26-01-1984		02-02-1984
Administration chargée de la recherche internationale ¹		Signature du fonctionnaire autorisé ²⁰
OFFICE AUTRICHIEN DES BREVETS		<i>T. Schneider</i>

III. D. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁶ (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICQUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)

Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
A	DE, A1, 3 043 794 (FRAUNHOFER-GES), 3 juin 1982, (03.06.1982), en entier --	(3)
A	DE, A1, 0 053 034 (HITACHI LTD), 2 juin 1982, (02.06.1982), voir résumé ----	(3)

Anhang zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung Nr.

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Annex to the International Search Report on International Patent Application No.

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned International search report. The Austrian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Annexe au rapport de recherche internationale relatif à la demande de brevet international n°. PCT/RO 83/00002

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus. Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office autrichien des brevets.

Im Recherchenbericht angeführtes Patent- dokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
US-A -3 622 404	23-11-71	JP-B4-51-026 393	06-08-76
SU 621 749	08-08-79	None	
SU-A1- 836 134	12-05-82	None	
JP-A2-57-26 119	02-06-82	None	
DE-A1-3 043 794	03-06-82	None	
EP-A1-0 053 034	02-06-82	JP-A2-57-088 333 US-A -4 399 702	02-06-82 23-08-83